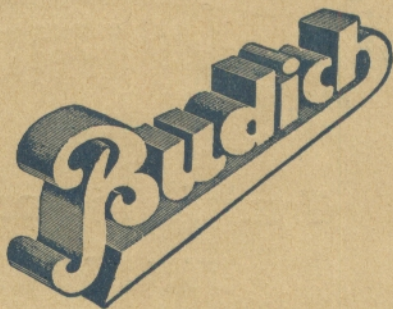




Bastel- Winke

Nr. 10

1935

Basteln und Budich ein Begriff

Transformatoren

DROSSELN

SPULEN



Budich

BERLIN NW 87

Nach welchen Gesichtspunkten ist ein hochwertiger Verstärker aufzubauen?

Mancher Bastler hat den Wunsch, seinen selbstgebauten Empfänger für Zwecke des Gemeinschaftsempfanges oder dergleichen mit einem Verstärker hoher Wiedergabequalität zu kombinieren und so eine hochwertige Übertragungsanlage zu schaffen, die jeder industriell hergestellten Verstärkeranlage eventuell gar überlegen ist. Selbstverständlich wird man einen derartigen Verstärker als separates Gerät aufbauen und als abgeschlossenes Ganzes betrachten. Beim Entwurf eines solchen Verstärkers ist nun die grundlegende Frage nach der zweckmäßigsten Schaltung zu klären.

Widerstands- oder Trafokopplung!

Wir haben zunächst die Wahl zwischen der Widerstands- und der Transformatorkopplung. Für die Widerstandskopplung mag der Fortfall der manchem Bastler teuer erscheinenden N.F.-Trafos sprechen. Beschäftigt man sich aber mit diesem Argument etwas näher, so wird man zugeben müssen, daß bei Anwendung der CW-Kopplung nur Eingangs- und Zwischentransformatoren entfallen, die Benutzung eines Ausgangsrafos jedoch aus anpassungstechnischen und den sonstigen, hinlänglich bekannten Gründen auch in diesem Falle unerläßlich ist. Gegenüber der Widerstandskopplung besitzt nun die Transformatorverstärkung zunächst einen nicht unbedeutenden Vorteil in wirtschaftlicher Hinsicht. Während nämlich bei Anwendung der Wider-

standskopplung, wenn man von der Verwendung einer Vierpolröhre im Eingang absieht, der Verstärker dreistufig aufgebaut sein muß, genügen bei Trafokopplung zwei Stufen, wodurch eine Röhre eingespart werden kann. Ein weiterer Vorteil der Transformatorkopplung besteht darin, daß bei dieser restliche H.F.-Energie nicht verstärkt und die Trennung zwischen H.F.- und N.F.-Energie ein weit stabileres Arbeiten des Verstärkers gewährleistet. Diese Vorteile sollten den Bastler dazu veranlassen, der Trafokopplung den Vorzug zu geben. Was schließlich den Einwand anbelangt, daß die Widerstands- der Trafokopplung in klanglicher Beziehung überlegen sei, so kann darauf gesagt werden, daß bei Verwendung richtig dimensionierter N.F.-Trafos zwischen der Frequenzkurve eines Trafoverstärkers und derjenigen eines Verstärkers mit Widerstandskopplung kein Unterschied besteht. Wenn viele Bastler bei ihren Versuchen von der Trafokopplung abgekommen sind und ihre Apparate mit Widerstandskopplung ausrüsten, so liegt der Grund hierfür einzig und allein in der Tatsache, daß zum Bau der Trafoverstärker in der Mehrzahl der Fälle minderwertige Niederfrequenz-Transformatoren verwendet wurden, wobei natürlich unweigerlich Mißerfolge auftreten mußten. Von einem einwandfreien N.F.-Transformator muß verlangt werden, daß dessen Spulen im Interesse einer guten Wiedergabe der tiefen Töne eine genügend hohe Impedanz besitzen. Es wird nun häufig versucht, dieser Forderung durch entsprechende Vergrößerung des Eisenquerschnittes Rechnung zu tragen. In diesem Falle verschlechtert sich aber durch die stark anwachsende Streuung der Wirkungsgrad eines derartig konstruierten N.F.-Transformators erheblich, außerdem wird die Wiedergabe der hohen Frequenzen beeinträchtigt. Auch das andere, bei minderwertig gebauten Trafos oft angewandte Mittel, nämlich die Erhöhung der Windungszahlen von Primär- und Sekundärspule, führt nicht zu dem gewünschten Ziel, weil auch hierbei Streuverluste auftreten und außerdem infolge der anwachsenden Wicklungskapazität ein Ver-

lust der hohen Frequenzen auftritt. Beide Erscheinungen rufen zusammen jene sich in unangenehmen Verzerrungen bemerkbar machenden Resonanzlagen hervor, die den Trafoverstärker teilweise in Miskredit brachten.

Das Problem, einen einwandfreien N.F.-Trafo zu konstruieren und trotz kleiner Eisenkerne und geringer Windungszahlen für Primär- und Sekundärspulen den erwünschten hohen Wechselstromwiderstand zu erzielen, wurde erst durch die Schaffung der hochpermeablen Nickeisenlegierungen als Kernmaterial gelöst. Mit einem derartigen Nickeisenkern sind der Budich Konzert- sowie der Budich Kraft-Transformator ausgerüstet. Ein mit diesen Trafos aufgebauter Verstärker wird in klanglicher Hinsicht jeden anspruchsvollen Hörer befriedigen.

Der Bastler bevorzugt die Gegentakt-Endstufe.

In Bastlerkreisen herrscht die Erkenntnis vor, daß eine richtig aufgebaute, mit Eingitterendröhren bestückte Gegentakt-Endstufe auch heute noch, trotz der Propagierung der Fünfpol-Endröhre, die beste Wiedergabequalität verbürgt. Die Vorzüge der Gegentakt-Endstufe — Fortfall der durch den nicht geradlinigen Verlauf der Röhrenkennlinie hervorgerufenen Verzerrungen, Aushebung der Vormagnetisierung des Ausgangs-rafos und Netztonkompensation — sind ja hinlänglich bekannt und brauchen in diesem Zusammenhange nicht besonders erwähnt werden. Wer in der Tat einmal Gelegenheit hat, einen zweistufigen, mit Budich Konzert-Trafos und mit zwei Valvo LK 430 oder Valvo LK 460 in der Gegentakt-Endstufe bestückten Verstärker zu hören, wird über die Güte der Wiedergabe überrascht sein. Natürlich hat eine Eingitter-Endröhre gegenüber der Fünfpol-Endröhre eine geringere Nutzleistung, d. h. eine derartige Röhre verbraucht viel Anodenstrom und gibt im Verhältnis zur Fünfpol-Endröhre weniger Wechselstromleistung an den Lautsprecher ab und besitzt einen

weit geringeren Verstärkungsfaktor. Wie die Verhältnisse hier liegen, wurde in Heft 7 der „Bastelwinke“ ausführlich dargelegt.

Aus dem Vorstehenden geht also hervor, daß ein qualitativ hochwertiger Verstärker am zweckmäßigsten zweistufig und mit einer im Gegentakt geschalteten Endstufe unter Verwendung von Budich-Konzert-Trafos aufgebaut wird, und daß als Endröhren, wenn man sehr hohe Ansprüche stellt, solche mit geringem Innenwiderstand, also Eingitterröhren, zu wählen sind.

Eine neue Budich-Schaltung:

Allstrom-Allwellen-Zweier.

Unter Allstromempfängern versteht man Rundfunkgeräte, die ohne Umschaltung an Gleich- und Wechselstromnetzen zu betreiben und somit universell verwendbar sind. Ein von der Stromart unabhängiger Empfänger wird besonders dort am Platze sein, wo eine Netzumschaltung oder Wohnungsänderung bevorsteht. Auch kann ein derartiges Gerät, sofern es nur kleine Abmessungen besitzt, in der Reise- und Urlaubszeit als transportabler Rundfunkempfänger mitgeführt werden.

Für Universalempfänger werden nun im Auslande seit einiger Zeit seriengeheizte Spezialröhren hergestellt, die für einen Heizstrom von 200 mA und eine Spannung zwischen 10 und 40 Volt, die sich nach der Leistung der betreffenden Röhre richtet, dimensioniert sind. Da derartige Röhren in Deutschland nicht hergestellt werden, lassen sich Allstromempfänger bei uns nur mit 20-Volt-Gleichstromröhren bauen, die jedoch in der Ausführung mit doppeltspiralisierten und bifilar gewickelten Heizfäden, wie sie von Valvo hergestellt werden, auch bei Wechselstrombetrieb ein netztonfreies Arbeiten gewährleisten. Besonders in der Audionstufe ist die Verwendung einer derartigen Röhre (Goldene Serie) zu empfehlen, da gerade in dieser Stufe die

Der
SUPER-X
Fernempfänger

Bauplan 68 — Wechselstrom

Bauplan 69 — Gleichstrom

hat viel tausend Bastler überrascht!

**Trennschärfe,
Fernempfangsleistung, Lautstärke
und Klangreinheit sind die
kennzeichnenden Merkmale
dieses 3 Röhren-Gerätes!**

Billig im Aufbau! Unerhört im Empfang!

Kennst Du ihn schon?



Verwendung von Röhren mit normal gewickelten Heizfäden zur Entstehung stärkerer Netzgeräusche beiträgt. Diese Erscheinung ist auf die von einem normal gewickelten Faden ausgehenden Heizstromfelder, die eine Beeinflussung des Anodenstromes verursachen, zurückzuführen. Aus diesem Grunde wird auch bei vielen modernen Gleichstromempfängern, die mit indirekt geheizten Röhren ausgerüstet sind, häufig noch eine Filterung des Heizstromes durch Einschaltung einer Eisendrossel in den Heizkreis vorgenommen. Diese Maßnahme ist jedoch bei einem Allstromempfänger nicht zulässig, da im Heizkreis derartiger Empfänger nur ein rein Ohmscher Widerstand zur Spannungsreduzierung benutzt werden darf, um bei beiden Stromarten gleichen Spannungsabfall und damit auch gleiche Heizspannung zu erzielen.

Zur Gewinnung der Anodenspannung kommt, wenn das Gerät ohne jede Umschaltung an Gleich- und Wechselstrom arbeiten soll, ein Netztransformator nicht in Betracht. In diesem Falle muß eine direkte Gleichrichtung der Netzspannung vorgenommen werden. Es könnte also z. B. ein Metallgleichrichter in Selen- oder Kupferoxydulausführung benutzt werden. Im allgemeinen ist es jedoch üblich, auch für diese Funktion eine Röhre heranzuziehen. Im Auslande stehen für diesen Zweck einmal die indirekt geheizten Hochvolt-röhren und ferner die speziell für Allstromempfänger entwickelten 180- oder 200-mA-Gleichrichterröhren zur Verfügung, die somit dem Verbrauch der Allstrom-Empfängerröhren angepaßt sind und in deren Heizkreis mit einbezogen werden können. In Ermangelung derartiger Röhren ist zur Gleichrichtung aber auch eine normale 20-Volt-Lautsprecherröhre zu verwenden, die durch Verbinden von Gitter und Anode als Einweggleichrichter geschaltet und ebenfalls in üblicher Weise in den Heizkreis der übrigen Röhren eingefügt werden kann.

Bei Wechselstrombetrieb arbeitet dann diese Röhre entsprechend der ihr zugedachten Funktion als Einweg-

ventil, während sie bei Gleichstrom lediglich als Widerstand fungiert. Durch das Fehlen eines Netztransformators ist naturgemäß die Leistung bei Netzspannungen unter 200 Volt geringer. Es wäre zwar möglich, auch bei 110 Volt Wechselstrom durch Spannungsverdopplung oder Vorschaltung eines Autotransformators die gleichen Betriebsverhältnisse zu schaffen, wie sie bei 220 Volt gegeben sind, doch kann man von dieser Maßnahme absehen, da es sich zeigte, daß auch ohne Spannungserhöhung selbst bei Netzspannungen von 110 Volt — sofern ein Lautsprecher hohen Wirkungsgrades benutzt wird — noch ein befriedigender Empfang erzielt werden kann. Der Wert des Hauptwiderstandes muß in diesen Fällen naturgemäß entsprechend reduziert werden.

Dürfen nun Gleichstromröhren in Allstromempfängern verwendet werden? Diese Frage ist auf Grund eingehender praktischer Versuche zu bejahen. Es ist bekannt, daß von interessierter Seite die Verwendung der 20-Volt-Röhren in Universalempfängern nicht gern gesehen wird, wobei in diesem Zusammenhange Bedenken technischer Natur, und zwar gegen die Wechselstromheizung dieser Röhren, vorgebracht werden. Tatsache ist, daß zur kommenden Saison auch bei uns Allstromröhren auf den Markt gebracht werden sollen. Soweit also bei dieser Einstellung kaufmännische Gesichtspunkte ausschlaggebend sind, mag dies verständlich erscheinen, die Bedenken, die in technischer Beziehung angeführt werden, vermögen wir indessen nicht zu teilen. Eingehende Versuche, die seit dem Erscheinen der indirekt geheizten Gleichstromröhren durchgeführt wurden, haben ergeben, daß die Verwendung dieser Röhren in Allstromempfängern zulässig ist, und daß ferner die Wechselstromheizung keinen nachteiligen Einfluß auf deren Lebensdauer ausübt. Es kann nicht die Tatsache geleugnet werden, daß die bisherigen, für den Betrieb mit Gleichstromröhren gebauten Allstromempfänger allen theoretischen Erwägungen und Bedenken zum Trotz einwandfrei funktionieren. Es ergibt sich also

Neue Röhrenbezeichnungen.

Für die bisher gebräuchlichen fremdsprachigen Röhrenbezeichnungen wurden vor einiger Zeit deutsche Benennungen festgelegt, die in Zukunft ausschließlich verwendet werden. In der folgenden Tabelle sind nun für alle Röhren die neuen und daneben die bisher gebräuchlichen Bezeichnungen aufgeführt.

Neue Bezeichnung	Alte, bzw. fremdsprachige Bezeichnung
Zweipolröhre	Diode
Dreipolröhre	Triode, Eingitterröhre
Vierpolröhre	Tetrode
Vierpol-Schirmröhre	Tetrode, Schirmgitterröhre
Vierpol-Schirm-Regelröhre (Vierpol-Regelröhre)	Exponential - Tetrode, Exponential - Schirmgitterröhre
Vierpol-Raumladungsröhre	Tetrode, Doppelgitterröhre, Raumladungsgitterröhre
Fünfpolröhre	Penthode, Dreigitterröhre
Fünfpol-Schirmröhre	H.F.-Penthode
Fünfpol-Schirm-Regelröhre (Fünfpol-Regelröhre)	Exponential-H.F.-Penthode
Fünfpol-Endröhre	Endpenthode
Sechspolröhre	Hexode
Sechspol-Regelröhre	Fading-Hexode
Siebenpolröhre	Hepthode
Achtpolröhre	Oktode
Verbundröhre	Binode
Doppel-Zweipolröhre	Duo-Diode
Zweipol-Dreipolröhre	Eingitter-Binode
Zweipol-Vierpolröhre	Schirmgitter-Binode
Dreipol-Sechspolröhre	Fading-Misch-Hexode

Die Erregerspule des Dynamik als Siebdrossel oder zusätzlicher Verbraucher ?

Die Anschaltung der Erregerspule eines dynamischen Lautsprechers kann einmal in der Form vorgenommen werden, daß diese als zusätzlicher Verbraucher an den Gleichrichter parallel zum Ladekondensator angeschlossen wird. (Abb. 1.) Es empfiehlt sich bei dieser Anschaltung im allgemeinen, auf eine Siebung des

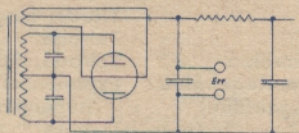


Abb. 1. Die Erregerspule als zusätzlicher Verbraucher

Erregerstromes durch eine evtl. vorhandene Drossel zu verzichten und die Felderregung vor der Siebdrossel abzunehmen, da anderenfalls, wenn auch noch der Erregerstrom die Drossel durchfließt, deren Selbstinduktion durch zu starke Vormagnetisierung sinken und somit nicht mehr eine genügende Siebung erzielt würde. In der Mehrzahl der Fälle sind die Feldspulen

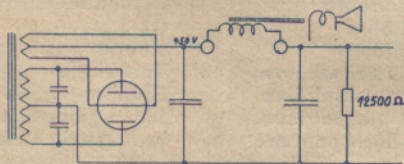


Abb. 2. Die Feldspule als Siebdrossel geschaltet.

**Die
neue
Bauplan-
Liste
ist erschienen !**

**Fordern Sie die Bauplan-Liste
von Ihrem Händler!**

**Sofern nicht vorhanden,
unter Beifügung eines
Freiumschlages von**

Georg Budich G. m. b. H., Berlin NW 87



für eine Spannung von 220 Volt bemessen und weisen einen Stromverbrauch von etwa 30 mA auf, woraus sich der Widerstand der Erregerwicklung zu rund 7000 Ohm ergibt. Soll die Anschaltung der Erregerspule nach Abb. 1 als zusätzlicher Verbraucher erfolgen, so ist zu berücksichtigen, ob der Gleichrichterteil ausreichend dimensioniert ist und ob die Spannung nicht unzulässig weit absinkt.

Die andere Anschaltmöglichkeit besteht darin, die Feldspule als Siebdrossel für den gesamten Betriebsstrom des Empfängers zu verwenden. In diesem Falle muß allerdings der Gleichrichter eine wesentlich höhere Gleichspannung abgeben, da hierbei die Erregerspannung, in den meisten Fällen also rund 200 Volt, als Spannungsabfall an der Erregerspulen-Drossel entstehen muß, wozu nun noch die Betriebsspannung für den Empfänger, also etwa 250 Volt, zu addieren ist. Der Netztrafo muß also hierbei für eine Spannung von 2×450 Volt dimensioniert werden. Ist der Stromverbrauch des Dynamik höher als der Betriebsstrom des Empfängers, so muß der Verbrauch des Empfängers durch einen nach dem Lautsprecherfeld zwischen plus und minus zu schaltenden Widerstand künstlich erhöht werden. Ein Beispiel möge dies klarmachen. Angenommen, der dynamische Lautsprecher benötige einen Erregerstrom von 50 mA, während der Stromverbrauch des Empfängers nur 30 mA betrage, so muß der Widerstand R in Abb. 2, in der dieser Fall dargestellt wird, die fehlenden 20 mA verbrauchen. Beträgt die Gleichspannung nach dem Lautsprecherfeld 250 Volt, so ergibt sich der Wert dieses Widerstandes aus $250 : 0,02$ zu 12 500 Ohm.

Welche der beiden Schaltungen — ob als zusätzlicher Verbraucher oder als Siebdrossel geschaltet — am zweckmäßigsten ist, richtet sich nach dem vorhandenen Material und muß von Fall zu Fall entschieden werden. Im ersten Falle genügt eine relativ geringe Gleichspannung, dafür ist jedoch ein größerer Stromverbrauch in Kauf zu nehmen. Wird die Erreger-

Es läßt sich nicht länger
verheimlichen, daß

Budich-Netztransformatoren

über fast unbegrenzte
Lebensdauer verfügen!

Besitzt Du schon einen Budich-Netztrafo?

Dann wirst Du seine Vorteile kennen.

*Geringer Leerlaufstrom, geringe Erwärmung.
Zuverlässiges Arbeiten und
Spannungstransformation, Betriebssicherheit
und Streuungsfreiheit.*

Dabei billig, billig,
und nochmals billig,
sowohl in der Anschaffung, als auch im Betrieb

wicklung als Siebdrossel geschaltet, so ist der Stromverbrauch geringer und die Gleichrichterröhre wird mehr geschont. Außerdem kann der Bastler hierbei eine Drossel ersparen. Dafür muß aber ein Netztransformator mit höherer Anodenspannung gewählt werden.

Eine interessante Feststellung:

Fünffache Reichweite und doppelte Trennschärfe mit Eisenkernspulen!

In jedem Heft unserer „Bastelwinke“ haben wir auf die Möglichkeit einer erheblichen Leistungsverbesserung hinsichtlich Empfindlichkeit und Trennschärfe, die sich durch den Einbau der nach den neuesten hochfrequenztechnischen Gesichtspunkten hergestellten Budich-Eisenkerntrafos J 34 und Z 35 erzielen läßt, eingehend aufmerksam gemacht. Teilweise wurden diese Hinweise auch, soweit für den Bastler verständlich, an Hand von durch Laboratoriumsmessungen gewonnenen Zahlenangaben belegt, aus denen die Güte der Fero-X-Spulen eindeutig und klar hervorging. Wenn es nun trotzdem für den skeptischen Bastler noch eines Beweises für die Überlegenheit der Fero-X-H.F.-Eisentrafos gegenüber den veralteten Luftspulen bedarf, so mögen hierfür die kürzlich von einem amerikanischen Rundfunk-Laboratorium, also einer völlig neutralen Stelle, durchgeführten Vergleichsmessungen zwischen Luft- und Eisenspulen angeführt werden.

Das genannte Laboratorium hatte sich, wie die Zeitschrift „Electronics“ berichtet, die Aufgabe gestellt, Leistungsangaben bei einem normalen Rundfunkempfänger, der zunächst mit gewöhnlichen Luftspulen und darauf mit H.F.-Eisenspulen ausgerüstet wurde, nacheinander zu ermitteln und so Vergleichswerte zu schaffen. Zu diesem Zweck wurde der zu untersuchende Empfänger, wie allgemein üblich, über eine künstliche

Antenne mit einem Messender verbunden und zunächst die Empfindlichkeit ermittelt. Unter dieser versteht man diejenige Anzahl von Milli- oder Mikrovolt Hochfrequenzspannung, die am Eingang eines Empfängers erforderlich ist, um eine bestimmte Ausgangsleistung, also Lautstärke, zu erzielen. Je geringer diese Hochfrequenzspannung sein kann, desto größer ist natürlich die Empfindlichkeit und damit die Reichweite. Die Messungen ergaben nun bei Luftspulen, daß bei einer Wellenlänge von 300 m 0,66 Millivolt H.F.-Eingangsspannung erforderlich waren, um eine genügende Zimmerlautstärke zu erzielen. Nach dem Einbau von Eisenkernspulen benötigte der gleiche Empfänger, ohne daß an der Schaltung die geringste Änderung vorgenommen worden wäre, bei gleicher Lautstärke nur noch 0,135 Millivolt Antennenspannung. Mit anderen Worten: Nach der Auswechslung der Luft- gegen Eisen- spulen stieg die Empfindlichkeit des Apparates auf den fast fünffachen Wert! Hierbei ist nun noch zu berücksichtigen, daß die Messung bei einer Wellenlänge vorgenommen wurde, bei der infolge höherer Dämpfung auch der Verlustwiderstand einer Eisenkernspule ansteigt. Bei einer höheren Wellenlänge wäre der Leistungsunterschied noch stärker ausgefallen. Weiter wurde noch die Trennschärfe gemessen. Während bei der Verwendung von Luftspulen die Abstimmung sehr "breit" war und der Empfänger um 22 kHz verstimmbar werden mußte, um einen bestimmten Sender zum Verschwinden zu bringen, war nach dem Einbau der Eisenkernspulen nur noch eine Verstimmung von 11 kHz erforderlich, um den gleichen Sender auszuschalten. Die Trennschärfe des Empfängers stieg also nach dem Einbau von Eisenkernspulen um genau das Doppelte!

Diese vorstehenden Zeilen mögen denjenigen unter den Bastlern, der bisher glaubte, an Stelle guter Luftspulen nichts Besseres verwenden zu können, zur Auswechslung dieser Spulen gegen Budich-Fero-X-Trafos veranlassen.

Ein Universal-Vorsatzgerät mit einem Z 35.

Erhöht Lautstärke und Trennschärfe.

Unentbehrlich für Ein- und Zweikreiser.

Ein Budich-Eisenkerntrafo Z 35, zwei Budich-Trolitul-Drehkondensatoren 500 cm, ein Block 5000 cm, ein Umschalter und etwas Kleinmaterial, das ist alles, was zum Bau des nachfolgend beschriebenen Universal-Vorsatzgerätes benötigt wird, mit dem der Bastler durch einfaches Umstecken von Verbindungsleitungen 16 wirk-same Schaltungen zur Leistungssteigerung seines Emp-fängers — verschiedene Sperrkreise, Selektionskreise, Verkürzung, Verlängerung und Abstimmung der Antenne usw. — nacheinander erproben kann. Die hohe Leistung dieses kleinen und billig herzustellenden Zusatzgerätes, die auf die Güte der verwendeten Schwingungskreis-elemente zurückzuführen ist, sollte jeden experimentier-freudigen Bastler, der das bestmögliche aus seinem Empfänger herausholen will, zum Nachbau veranlassen.

Die Schaltung bzw. Anordnung des Vorsatzgerätes ist aus Abb. 1 ersichtlich. Die einzelnen Bestandteile, also der Eisenkerntrafo Z 35, die Drehkondensatoren C 1 und C 2, der Schalter A sowie der Kondensator C 3 von 5000 cm werden zusammen mit 15 Buchsen auf einer Isolierplatte montiert. Die Verbindung der Einzel-teile mit den dazugehörigen Buchsen geht aus der Zeichnung hervor. Die einzelnen Schaltungen werden nun durch einfaches Verbinden der einzelnen Buchsen hergestellt. Es empfiehlt sich, die erforderlichen Ver-bindungsschnüre mit den zum Experimentieren beson-ders praktischen Bananensteckern mit Querloch zu ver-sehen, so daß jede Verbindungsleitung schnell und be-quem angezapft werden kann. Welche Schaltung nun am wirksamsten ist, muß von Fall zu Fall erprobt wer-

den, da deren Wirkungsweise sich ganz nach den elektrischen Daten der jeweils benutzten Antenne richtet.

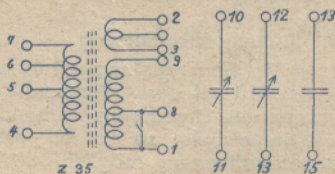
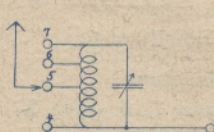


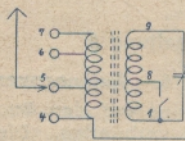
Abb. 1
Die Bestandteile
des Vorsatzgerätes

Schaltung 1. Sperrkreis für den Bereich 200 bis 600 m.

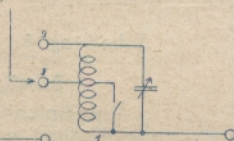
Antenne in 7, 6 oder 5, Punkt 4 mit der Antennenbuchse des Empfängers verbinden. Ferner ist Buchse 7 mit 10 und 4 mit 11 zu verbinden. Ausschaltung des Störsenders an C 1.



Schaltung 1



Schaltung 2



Schaltung 3

Schaltung 2. Sperrkreis für 200 bis 2000 m.

Antenne in 7, 6 oder 5, Buchse 4 mit Apparat verbinden. Buchse 9 ist mit 10, 1 mit 11 zu verbinden. Einstellung erfolgt an C 1. Schalter geschlossen: 200 bis 600 m, Schalter geöffnet: 600 bis 2000 m.

Schaltung 3. Sperrkreis für 200 bis 2000 m.

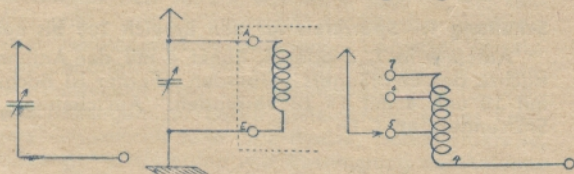
Antenne im Bereich 200 bis 600 m in 9, im Bereich 600 bis 2000 m evtl. auch in 8. Punkt 9 mit 10 und 1 mit 11 verbinden. Verbindung zwischen Buchse 1 und Apparat herstellen. Schalter geschlossen: 200 bis 600 m, Schalter geöffnet: 600 bis 2000 m. Einstellung erfolgt wieder an C 1.

Schaltung 4. Antennenverkürzung.

Antenne in 10, Apparat mit Buchse 11 verbinden. Verkürzung der Antenne erfolgt durch Regelung an C 1.

Schaltung 5. Antennenabstimmung.

Die Antenne wird mit 10, die Erdleitung mit 11 verbunden. Gleichzeitig wird 10 mit der Antennenbuchse und 11 mit der Erdbuchse des Empfängers verbunden. Besitzt dieser eine Antennenspule, so ist mit dieser Anordnung eine Antennenabstimmung möglich.



Schaltung 4

Schaltung 5

Schaltung 6

Schaltung 6. Antennenverlängerung.

Die Antenne wird mit den Buchsen 7, 6 oder 5, der Apparat mit 4 verbunden. Die zwischen Antenne und Apparat geschaltete Selbstinduktion verlängert die Antenne und bewirkt eine Verbesserung des Langwellenempfanges.

Schaltung 7. Antennenverlängerung mit großer Selbstinduktion.

Antenne mit 9, Apparat mit 1 verbinden. Schalter wahlweise öffnen oder schließen.

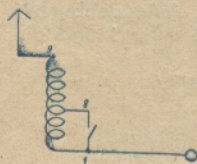
Schaltung 8. Antennenabstimmung zur Verbesserung des Langwellenempfanges.

Antenne in 7, ferner 7 mit 10 verbinden. Buchse 11 ist mit der Erdbuchse des Empfängers zu verbinden, während die Antennenbuchse des Apparates mit Punkt 4 in Verbindung zu bringen ist. Der Eingangskreis des

Empfängers muß für diese Schaltung eine Antennenspule besitzen. Die Abstimmung erfolgt an C 1.

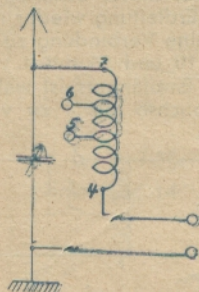
Schaltung 9. Antennenabstimmung mit größerer Selbstinduktion.

Im Prinzip die gleiche Schaltung, nur wird als Verlängerungsspule eine große Selbstinduktion benutzt. Die Antenne ist mit der Buchse 9 und diese weiter mit 10)

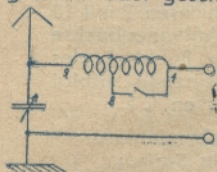


Schaltung 7

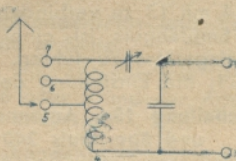
Schaltung 8



zu verbinden. Die Antennenbuchse des Apparates ist mit 1 zu verbinden. Punkt 11 führt wieder zur Erdbuchse des Empfängers. Die Einstellung erfolgt auch hier wieder an C 1. Der Schalter kann wahlweise geöffnet oder geschlossen werden.



Schaltung 9



Schaltung 10

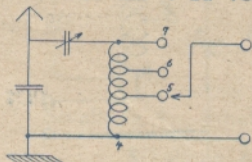
Schaltung 10. Selektionskreis.

Die Antenne wird wahlweise mit 7, 6 oder 5, die Erdleitung mit 4 verbunden. Ferner werden Verbindungen von 7 zu 10, von 11 zu 14 und von 4 zu 15 hergestellt.

Schließlich wird noch je eine Leitung von 14 zur Antennen- und von 15 zur Erdbuchse des Empfängers gezogen. Die Einstellung des Selektionskreises erfolgt an C 1.

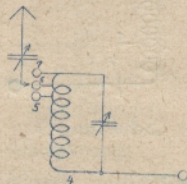
Schaltung 11. Eine andere Ausführung des Selektionskreises.

Bei dieser Schaltung wird die Antenne mit 10 und die Erdleitung wieder mit 4 verbunden. Von Buchse 11 ist eine Verbindung zu 7 herzustellen, weiter werden 14 mit 10 und 15 mit 4 verbunden. Die Antennenbuchse des Empfängers ist wahlweise mit 7, 6 oder 5 und die Erdbuchse mit 4 zu verbinden.



Schaltung 11

Schaltung
12



Schaltung 12. Antennenverkürzungskondensator und Sperrkreis 200 bis 600 m in Serie.

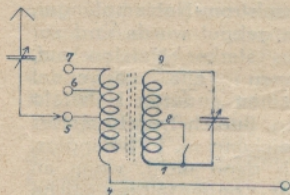
Antenne in Buchse 10, Punkt 11 wahlweise mit 7, 6 oder 5 verbinden. Außerdem sind die Buchsen 7 mit 12 und 4 mit 13 zu verbinden. Von der Antennenbuchse des Empfängers ist eine Leitung zum Punkt 4 des Vorsatzgerätes zu führen. Antennenverkürzung erfolgt an C 1, die Einstellung des Sperrkreises an C 2.

Schaltung 13. Antennenverkürzungskondensator und Sperrkreis 200 bis 2000 m in Serie.

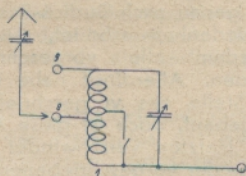
Antenne in 10, Punkt 11 wahlweise mit 7, 6 oder 5 und Antennenbuchse des Apparates mit 4 verbinden. Ferner muß Punkt 9 mit 12 und 1 mit 13 verbunden werden. Schalter geöffnet: 600 bis 2000 m, Schalter geschlossen: 200 bis 600 m. C 1 ist wieder Verkürzungs-, C 2 Sperrkreiskondensator.

Schaltung 14. Antennenverkürzungskondensator und Sperrkreis 200 bis 2000 m in Serie.

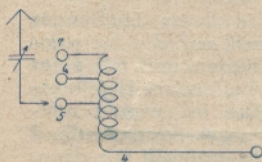
Antenne in 10, 11 mit 9 oder im Langwellenbereich auch mit 8 verbinden. Ferner werden die Buchsen 9 mit 12 und 1 mit 13 verbunden. Punkt 1 führt zur Antennenbuchse des Apparates.



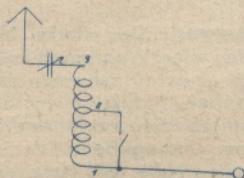
Schaltung 13



Schaltung 14



Schaltung 15



Schaltung 16

Schaltung 15. Verkürzungskondensator und Verlängerungsspule in Serie.

In dieser Schaltung wird die Antenne mit 10, die Buchse 11 wahlweise mit 7, 6 oder 5 und der Apparat mit 4 verbunden. Regelung erfolgt an C 1.

Schaltung 16. Verkürzungskondensator und große Verlängerungsspule in Serie.

Die gleiche Schaltung wie zuvor, nur wird eine große Selbstinduktion zur Verlängerung verwendet. Die Antenne wird wieder mit 10, die Buchse 11 mit 9 verbunden, während Punkt 1 zum Apparat führt.

Budich-Bastler-Briefkasten.

Der Empfänger brummt.

Anfrage: Bei meinem Wechselstrom-Netzempfänger, der genau nach Budich-Bauplan gebaut wurde und zur Zufriedenheit arbeitet, tritt ein starker Netzton auf, trotzdem alle vorgeschriebenen Teile verwendet wurden. Allerdings habe ich **einen anderen Netztrafo** an Stelle des vorgeschriebenen Budich-Transformators eingebaut, doch ist diese Abweichung m. E. belanglos. Der Netzton verschwindet auch dann nicht, wenn an Stelle der vorgeschriebenen 4 MF-Kondensatoren solche von 8 MF eingesetzt werden. Woran kann der Fehler liegen?

Antwort: Der starke Netzton in Ihrem Empfänger dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach auf die Verwendung eines zu schwach dimensionierten und mit einer zu hohen Induktion im Eisen arbeitenden Netztransformators zurückzuführen sein. Die in unseren Bauplänen angegebene Anordnung bzw. der Abstand zwischen N.F.- und Netztrafo gilt naturgemäß nur dann, wenn tatsächlich alle vorgeschriebenen Budich-Teile eingebaut werden. Bei der Verwendung eines stark streuenden Netztrafos ist eine Beeinflussung des N.F.-Trafos möglich. Da dieses Störgeräusch im akustischen Bereich liegt, wird es vom Audion ab verstärkt und kann nachträglich nicht mehr ausgesiebt werden. Wir empfehlen Ihnen, statt des billigen und ungeeigneten Netztrafos den vorgeschriebenen Budich-Transformator zu verwenden.

Empfänger versagt, Netztrafo wird heiß.

Anfrage: Ersuche um Auskunft in folgender Angelegenheit: Mein nach Bauplan 58 gebauter Emp-

fänger, der auf Anhieb einwandfrei arbeitete, setzte vor einigen Tagen plötzlich aus, wobei der Netztransformator sehr heiß wurde und sich Brandgeruch bemerkbar machte. Da mir Instrumente zur Spannungsmessung nicht zur Verfügung stehen, ist eine Feststellung des Fehlers nicht möglich. Es kann aber keine Gleichspannung vorhanden sein, da beim Herausziehen des Lautsprechersteckers kein Knackgeräusch auftritt. Übrigens wird der Trafo auch dann heiß, wenn die Gleichrichterröhre vom Apparat entfernt ist. Im Apparat sind Kondensatoren aus Postbeständen eingebaut, doch wurden diese zuvor geprüft und für einwandfrei befunden.

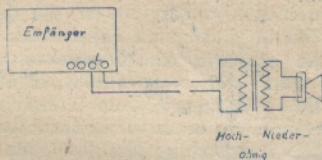
Antwort: Aus Ihrer Schilderung läßt sich entnehmen, daß die starke Erwärmung des Netztrafos auf einen Kurzschluß der Anodenwechselspannung zurückzuführen ist. Beide Anodenwicklungen sind in der betr. Schaltung zwecks Vermeidung hochfrequenter Störgeräusche durch je einen Block von 0,1 MF überbrückt. Schlägt dieser Kondensator durch, so ist die betr. Wicklung, oder, wenn im ungünstigsten Falle beide Blocks durchschlagen, die gesamte Anodenwechselspannung kurzgeschlossen und der Netztrafo wird überlastet. Wir empfehlen Ihnen dringend, vom Einbau der sog. Postblocks abzusehen, da diese für andere Zwecke bestimmt sind und die Durchschlagsfestigkeit für die in Netzeempfängern auftretenden Spannungen nicht genügt. Schon in unzähligen Fällen wurden Netztrafos und Gleichrichterröhren durch defekte Postkondensatoren in Mitleidenschaft gezogen.

Anschluß eines entfernten dynamischen Lautsprechers.

Anfrage: Bei meinem Gleichstrom-Netzempfänger ist nur beim unmittelbaren Anschluß des dynamischen Lautsprechers an den im Empfänger eingebauten Ausgangsrafo eine lautstarke und einwandfreie Wiedergabe zu erzielen. Der Lautsprecher besitzt eine niederohmige

Schwingspule und keinen eigenen Abwärtstrafo, der Anschluß an den Empfänger-Ausgangstrafo erfolgt an dessen niederohmige Wicklung. Sobald nun der Lautsprecher in einem entfernten Raum aufgestellt werden soll und über eine ca. 30 m lange Zuleitung angeschlossen wird, nimmt die Lautstärke enorm ab und die Wiedergabe ist verzerrt. Soll der Ausgangstrafo aus dem Empfänger herausgenommen und unmittelbar an das Lautsprecherchassis gesetzt werden?

Antwort: Daß die Wiedergabe bei niederohmigem Anschluß über eine derart lange Zuleitung leise wird, ist verständlich. Bei dieser großen Entfernung entstehen in der Leitung, in der niedergespannter, starker Strom fließt, erhebliche Wattverluste. Die Anordnung des jetzt im Gerät befindlichen Ausgangsübertragers unmittelbar an den Lautsprecher ist in Ihrem Falle, da es



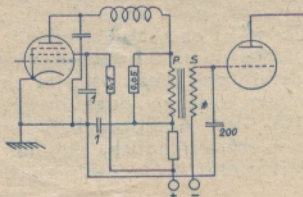
Bei längerer Zuleitung muß ein niederohmiger Dynamik über einen Trafo angeschlossen werden.

sich um einen Gleichstromempfänger handelt und somit eine gewisse Sicherheit gefordert werden muß, nicht zu empfehlen. Am zweckmäßigsten wäre es, wenn Sie unmittelbar am Lautsprecher einen zweiten Trafo anordnen würden, und zwar empfehlen wir Ihnen für diesen Zweck den Fenit-Ausgangstrafo mit niederohmiger Wicklung. Der Anschluß der Zuleitung an den Empfänger-Ausgangstrafo erfolgt dann, wie aus der Zeichnung ersichtlich, an dessen hochohmige Wicklung.

Ist bei Fünfpol-Schirmröhren Trafokopplung zu verwenden!

Anfrage: Ich beabsichtige, nach einem Audion mit H. F. Penthode an Stelle einer vorgesehenen Drosselkopplung eine Transformatorkopplung einzubauen. Bestehen in diesem Falle Anpassungsschwierigkeiten?

Antwort: Obwohl wir nach Vier- und Fünfpol-Schirmröhren stets Widerstands- oder Drosselkopplung empfehlen, ist auch bei diesen Röhren eine transformatorische Kopplung zur nächsten Stufe möglich.



Bei N.-F.-Trafokopplung nach einer Fünfpol-Schirmröhre ist die Primärseite des Trafos durch einen Widerstand zu überbrücken.

Voraussetzung ist allerdings, daß der verwendete N.F.-Trafo eine hohe Primärimpedanz besitzt, da anderenfalls die Wiedergabe der tiefen Frequenzen stark beeinträchtigt würde. Für den vorliegenden Verwendungszweck empfehlen wir Ihnen den Budich-Kraft-Trafo. Ferner ist parallel zur Primärwicklung ein Widerstand von 0,05 bis 0,1 Mo — evtl. noch geringer — zu schalten.

Summendes Geräusch bei Radioempfang.

Anfrage: Bei meinem nach Bauplan 57 gebastelten Empfänger tritt ein störendes Summen auf, das, sobald

eine Elektrodose angeschaltet wird, verschwindet. Wie ist diese Erscheinung zu beseitigen?

Antwort: Der von Ihnen gebaute Empfänger besitzt ein in Gittergleichrichtung geschaltetes Schirmgitter-Audion. Das von Ihnen bemängelte Störgeräusch ist offenbar auf eine statische und induktive Beeinflussung des Gitterkomplexes (Block und Widerstand am Gitter der Audionröhre) infolge etwas geänderter Leitungsführung zurückzuführen. Vermutlich haben Sie auch die zur Grammophonbuchse führende Gitterleitung zu lang oder parallel mit anderen Drähten gelegt. Diese Leitung muß sehr kurz, u. U. abgeschirmt, verlegt werden. In vielen Fällen ist es auch vorteilhaft, den Gitterblock und Ableitungswiderstand des Audions zu schirmen, und zwar derart, daß diese Teile in einem kleinen geerdeten Aluminiumkästchen oder dergleichen nahe am Gitteranschluß des Audionsockels untergebracht werden. Es ist selbstverständlich, daß für Gitterkomplexe nur **induktionsfreie** Kondensatoren benutzt werden dürfen.

Dauernder Pfeifton.

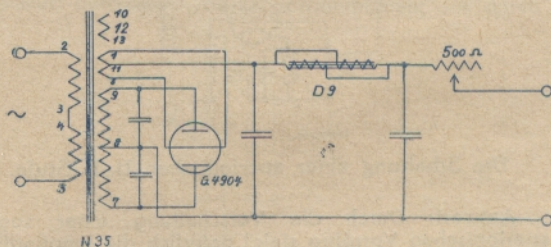
Anfrage: Der nach dem Bauplan 60 gebaute Apparat pfeift dauernd. Schaltfehler können nicht vorhanden sein, da der Aufbau schon mehrfach kontrolliert wurde. Kann die Erscheinung darauf zurückzuführen sein, daß nach dem Audion nicht der vorgeschriebene Kraft-Trafo eingebaut wurde?

Antwort: Es ist anzunehmen, daß die Pfeifneigung Ihres Empfängers auf ein Schwingen der Sekundärwicklung des von Ihnen verwendeten N.F.-Transformators zurückzuführen ist. Durch Anschaltung eines Widerstandes von 0,1 bis 0,5 Mo oder eines Blocks von 200 cm parallel zu den Sekundärklemmen des Trafos wird diese Störung beseitigt. Eine beträchtlich höhere Verstärkung erzielen Sie jedoch, wenn der in der Schaltung vorgesehene Kraft-Trafo eingebaut wird.

Vorschaltgleichrichter.

Anfrage: Um meinen Gleichstromempfänger am Wechselstromnetz betreiben zu können, beabsichtige ich den Bau eines Vorsatzgleichrichters, und bitte Sie, mir eine geeignete Schaltung anzugeben. Der Empfänger besitzt drei indirekt geheizte 20-Volt-Röhren, in der Endstufe wird eine L 2318 D verwendet. Der Erregerstrom für den dynamischen Lautsprecher soll ebenfalls dem Gleichrichter entnommen werden.

Antwort: Aus Ihren Angaben läßt sich entnehmen, daß der Stromverbrauch Ihres Empfängers einschl. Felderregung etwa 250 mA beträgt. Für den Vorschaltgleichrichter werden, wie dies aus der Zeichnung ersichtlich ist, ein Netztransformator N 35, eine Netzdrossel D 9, zwei Blocks von etwa 8 MF sowie ein Drahtwiderstand mit Schelle (50 Watt belastbar) von 500 Ohm benötigt. Als Gleichrichterröhre ist eine G 4904 zu verwenden. Die Empfängerheizwicklung des N 35 wird im vorliegenden Falle nicht benötigt, so daß die



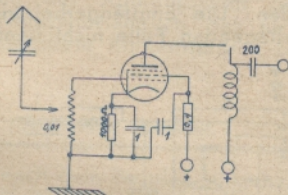
Die Schaltung des Vorschaltgleichrichters.

betreffenden Klemmen oder Drähte freibleiben. Die beiden Wicklungshälften der Drossel werden parallel geschaltet. In diesem Falle liegt die Gleichstrom-Lastungsgrenze bei 300 mA. Besitzt der Gleichstrom-

empfänger bereits eine große Heiz- und Anodenstromdrossel, so kann u. U. die Siebdrossel im Gleichrichter entfallen. Der mit einer Schelle versehene Widerstand von 500 Ohm wird so eingestellt, daß ein an die Klemmen „Empfänger“ geschaltetes Voltmeter die für den Gleichstromapparat benötigte Spannung, meist also 220 Volt, anzeigt.

Aperiodische H.F.-Verstärkung.

Anfrage: Meinen nach Bauplan 70 gebauten Empfänger möchte ich demnächst durch eine H.F.-Stufe erweitern. Empfiehlt es sich nun, da der Empfänger ein Bandfilter besitzt und sehr trennscharf ist, die hinzukommende H.F.-Röhre ohne weiteren Schwingungskreis, also aperiodisch, zu schalten?



Die Schaltung einer aperiodischen H.F.-Stufe.

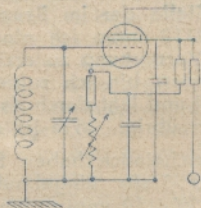
Antwort: Durch die Vorschaltung einer sogen. aperiodischen Vorröhre steigt natürlich die Empfindlichkeit des Empfängers. Die Empfindlichkeitssteigerung reicht aber nicht an jene heran, die bei Anwendung eines Abstimmungskreises vor der H.F.-Röhre erzielt werden könnte. In erster Linie wird durch eine aperiodisch geschaltete Vorröhre eine Antennenunabhängigkeit erzielt, d. h. es ist in diesem Falle möglich, auch bei Einkreisern unabhängig von der verwendeten

Antenne eine Eichung vorzunehmen. Wir empfehlen Ihnen, später die Vorsatzstufe durch einen Abstimmungskreis zu ergänzen und hierfür einen weiteren Z 35 sowie noch einen Abstimmungskondensator zu verwenden.

Exponential-Röhre regelt nicht.

Anfrage: Bei meinem Empfänger beobachte ich folgende Erscheinung: Der Apparat arbeitet völlig einwandfrei und bringt lautstarken Fernempfang. Lediglich die Lautstärkeregelung, die durch Verändern der Vorspannung der Exponential-Röhre vorgenommen wird, funktioniert nicht. Man kann das betr. Potentiometer völlig heraus- und hineindrehen, ohne daß sich eine Lautstärkeänderung bemerkbar macht. Das Potentiometer von 0,01 Mo wurde untersucht und für in Ordnung befunden. Auch die Röhre ist in Ordnung. Woran kann der Fehler liegen?

Antwort: Die Lautstärkeregelung bei einer Regelröhre wird bekanntlich derart vorgenommen, daß durch



Wenn der vom Schutzgitter zur Kathode führende Widerstand defekt wird, versagt die Regelung.

einen in die Kathodenleitung geschalteten Regelwiderstand deren negative Vorspannung reguliert wird. Um nun auch in den Bereich der kleinsten Steilheit regeln zu können, müßte der Widerstand des Reglers hierbei

sehr hoch ansteigen, um bei dem in diesem Falle äußerst geringen Anodenstrom der Regelröhre noch einen genügenden Spannungsabfall zu erzielen. Da geräuschfrei arbeitende, hochohmige Potentiometer jedoch schwer herzustellen sind, wendet man einen kleinen Kunstgriff an, wodurch auch die Verwendung von Potentiometern mit Widerständen in der Größenordnung von 0,01 Mo möglich ist. Zu diesem Zwecke wird, wie aus der Zeichnung ersichtlich, der Schirmgitter-Spannungsteilerstrom über den Regelwiderstand geführt und so ein zusätzlicher Spannungsabfall, eine Grundbelastung erzeugt, so daß eine genügend hohe negative Vorspannung eingestellt werden kann. Sobald nun der vom Schirmgitter zur Kathode führende Widerstand defekt wird, was in Ihrem Falle eingetreten sein wird, fehlt die Grundbelastung, und die Regelung versagt. Durch einfaches Auswechseln des Widerstandes ist dieser Fehler zu beheben.

Schlechte Wiedergabe mit W 4110 im Audion.

Anfrage: An Stelle der im Bauplan 58 im Audion vorgesehenen A 4110 habe ich eine W 4110 benutzt, um eine größere Verstärkung zu erzielen. Mit der Leistung des Empfängers bin ich zufrieden, doch ist die Wiedergabe schrill und läßt durch das Fehlen der tiefen Töne zu wünschen übrig. Wie ist Abhilfe möglich?

Antwort: Wahrscheinlich haben Sie nicht den vorgeschriebenen N.F.-Trafo eingebaut. Wenn Sie im Audion die steile W 4110 verwenden wollen, so ist bei dem recht hohen Innenwiderstand dieser Röhre aus anpassungstechnischen Gründen die Verwendung des ohnehin in der betr. Bauanleitung vorgeschriebenen Budich-Kraft-Trafos zwischen Audion und erster N.F.-Stufe unerläßlich. Daß bei Verwendung eines minderwertigen Trafos die Wiedergabe spitz wird, ist verständlich, denn bei derartigen Trafos besitzt die Primärwicklung keinen genügend hohen Wechselstromwider-

stand, und es machen sich Resonanzstellen durch die infolge des hohen Innenwiderstandes der vorangehenden Röhre zu geringen Belastung außerordentlich stark bemerkbar. Außerdem wird auch der hohe Verstärkungsfaktor der vorangehenden Röhre bei weitem nicht ausgenutzt. Wir empfehlen Ihnen, den vorgeschriebenen Kraft-Trafo einzubauen und evtl. die Primärseite mit einem Widerstand von 0,1 Mo zu überbrücken.

Aluminiumchassis ohne Schrammen und Risse.

Der Wunsch jedes Bastlers ist es, das mit viel Mühe und Arbeit selbst gefertigte Aluminiumchassis zum Schluß, nachdem sämtliche Bohrungen und Ausschnitte hergestellt sind, gründlich zu reinigen und insbesondere die vielen Schrammen und Risse, die bei der Bearbeitung zwangsläufig entstehen, zu beseitigen. Für Hartaluminium gibt es nun ein sehr brauchbares Verfahren, das noch den Vorteil hat, in der Anwendung einfach und billig zu sein. Zunächst wird eine etwa 10prozentige Natronlauge hergestellt, der etwas gewöhnliches Kochsalz beigefügt wird. In diese Lösung, die auf zirka 50 Grad erwärmt wird, ist nun das zu reinigende Aluminiumchassis zwei- oder dreimal je eine halbe Minute einzutauchen und zwischendurch jedesmal abzuspülen. Sollte evtl. bei diesem Beizprozeß eine Verfärbung des Metalles auftreten, so kann diese durch Eintauchen in Salpetersäure wieder entfernt werden. Nunmehr werden Schrammen und Risse verschwunden sein. Zum Schluß wird man das Chassis zweckmäßig mit farblosem Lack überziehen.



Hast Du schon
den **Budich-Katalog?**

Kennst Du überhaupt die
**Qualitätsteile
von Budich?**

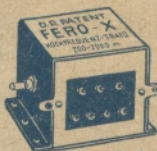
Der erfahrene Bastler weiß,
was Budich-Teile leisten, und
läßt sich andere Teile nicht
aufreden.

**Warum quälst Du Dich
mit anderen Teilen ab?**



Leben im Lüdig-Fein

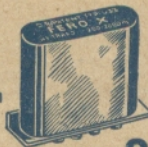
DIE **FERO X-SERIE**
FÜR ALLE HOCHLEISTUNGSSCHALTUNGEN



X 32

Baupl. 55 Batterie
Baupl. 50 Wechselstrom

12,—



U33

D. R. Patent

Baupl. 63 Wechselstrom
Baupl. 64 Batterie

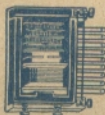
9,—



J 34

Baupl. 58 Wechselstrom
Baupl. 60 Batterie
Baupl. 62 Gleichstrom

6,90



Z 35

geringste Dämpfung
Baupl. 70 Wechselstrom

6,30



Budich Teile

*Der Stolz
des Bastlers*

Weil Budich-Teile

ob Drossel, Spule oder
Transformator——
für alle Schaltungen
zu verwenden sind.

Auch Sie!

werden begeisterter
Bastler durch
BUDICH-TEILE



GEORG BUDICH G.M.
B.E.R.L.I.N " N W 8 7 B.H.